

LAS BLECHNACEAE DE LA SELVA DE NEBLINA DE MONTE ZERPA, MÉRIDA, VENEZUELA

The Blechnaceae from Monte Zerpa mist-forest, Mérida, Venezuela

Iván Akirov

Laboratorio de Fitomorfología, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. iakirov@gmail.com

Resumen

Bastante bien definida como familia, la Blechnaceae es un grupo constituido por unas 250 especies en el mundo y probablemente relacionado a Dryopteridaceae y a Onocleaceae. *Blechnum* es el género representativo y más numeroso de la familia, con hasta unas 200 especies. En Venezuela sólo unas 26 especies pueden ser halladas, repartidas en los géneros *Blechnum* y *Salpichlaena*, existiendo en Mérida 13 de éstas. Pueden encontrarse especies terrestres como escandente-epífitas, caracterizadas por lo general por rizomas dictiostélicos, frondes dimórficas, con venación libre furcada, soros lineales próximos a la costa, indusiados y esporas monoletes. En la selva de neblina de Monte Zerpa ocurren cinco especies circunscritas al género *Blechnum*, notándose que *B. werckleanum* es un registro nuevo para la entidad. Con base en el material colectado se elaboraron descripciones morfológicas e ilustraciones de cada una de estas especies y una clave para su identificación.

Palabras clave: Blechnaceae, *Blechnum*, Selva de neblina, Pteridofita, Mérida, Venezuela.

Abstract

Well defined as a family, Blechnaceae is a group of about 250 species worldwide, likely related to Dryopteridaceae and Onocleaceae. *Blechnum* is the most representative and rich genus in the family, comprising up to 200 species. In Venezuela occur 26 species of *Blechnum* and *Salpichlaena*, while 13 in Mérida. There are terrestrial and scandent-epiphytic species, generally characterized by dictyostelic rhizoms, dimorphic fronds, free furcate veins, lineal indusiated sori next to costae, and monolete spores. At Monte Zerpa mist-forest occur five species circumscribed into *Blechnum*, being *B. werckleanum* a new record for the state. Based on collected material, morphological descriptions and illustrations of each species are made and a key for identification is given.

Key words: Blechnaceae, *Blechnum*, Mist-forest, Pteridophyta, Mérida, Venezuela.

Introducción

La Blechnaceae es una familia monofilética suficientemente bien definida, sin una clara afinidad con otros grupos, sin embargo

morfológicamente se presume cercana a las Dryopteridaceae dado el arreglo de los haces vasculares en el pecíolo, aunque con marcadas diferencias de ésta, como

por ejemplo la construcción de los soros y la cuenta cromosómica, mientras que por otra parte, molecularmente constituirían un grupo hermano con las Onocleaceae (Moran 2005; Kramer *et al.* 1995; Tryon & Tryon 1982). Presente tanto en el nuevo mundo como en el viejo mundo, está constituida por 10 géneros y unas 250 especies (Moran 2005; Kramer *et al.* 1995). El género más representativo en la familia es *Blechnum*, otros géneros como *Woodwardia* o *Doodia*, concentran tan sólo una docena de especies cada uno, ya otros géneros son mucho más pobres. *Blechnum* posee de unas 150 especies a nivel mundial, con unas 50 en el continente americano (Tryon & Tryon 1982), a unas 200 especies (Kramer *et al.* 1995). En Venezuela, existen dos géneros, *Blechnum* y *Salpichlaena*, en los que se reparten de 23 a 26 especies (Murillo 2003; Smith 1985). En el Estado Mérida, de acuerdo al Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela, encontramos 13 especies (Murillo 2003), Smith (1985) lista ocho especies, concordando con la cuenta de Vareschi (1968). En la selva de neblina de Monte Zepa, la Blechnaceae constituye una modesta familia, representada por cinco especies pertenecientes todas al género *Blechnum* (Akirov 2009).

Blechnum tiene especies terrestres a epifíticas, muchas veces escandente-epifitas. Los rizomas son dictiostélicos, escamosos, corto a largo-rastreros, ascendentes, erectos, hasta arborescentes. Las escamas muy variables dentro del género, generalmente angostas y oscuras, persistentes en las bases de los peciolos. Frondes monomórficas o dimórficas, pecioladas; peciolos de cortos a largos, a

veces alados, con al menos cuatro haces vasculares; las láminas pinnadas o menos complejas, siendo muy raro las bipinnadas, generalmente de color rojizo cuando jóvenes. Cuando dimórficas, las fértiles más largas que las estériles y los segmentos angostos. Las venas libres, furcadas, raro parcialmente anastomosadas pero sin venas incluidas, las terminaciones muchas veces ensanchadas y con hidatodos. Soros indusiados, alargados, en una comisura vascular cercana a la costa y a lo largo de ésta. Indusio abriéndose hacia la costa. Esporangios con anillos interruptos y pedicelos de tres corridas celulares; esporas monoletes.

Materiales y Métodos

Como señala Akirov (2009), Monte Zepa se localiza al norte de la ciudad de Mérida, municipio Libertador, en el estado Mérida, en la porción central de Los Andes venezolanos, aproximadamente entre los 8° 42' 30" y 8° 37' 30" N, y los 71° 12' 30" y 71° 07' 30" O. La franja selvática ocurre entre los 1980 y 2800 msnm (figura 1). El área estudiada corresponde según lo establecido por Vareschi (1992) con una selva de neblina. La colecta de material se realizó en dicha franja, a lo largo de las sendas principales y secundarias que conectan con las primeras y entre sí y se extienden hasta las márgenes o taludes del río Albarregas. El material se herborizó de la manera clásica y se encuentra depositado en el herbario MERC de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, en Mérida, Venezuela. La determinación de los ejemplares fue realizada de acuerdo a Smith (1985) y Vareschi (1968), la

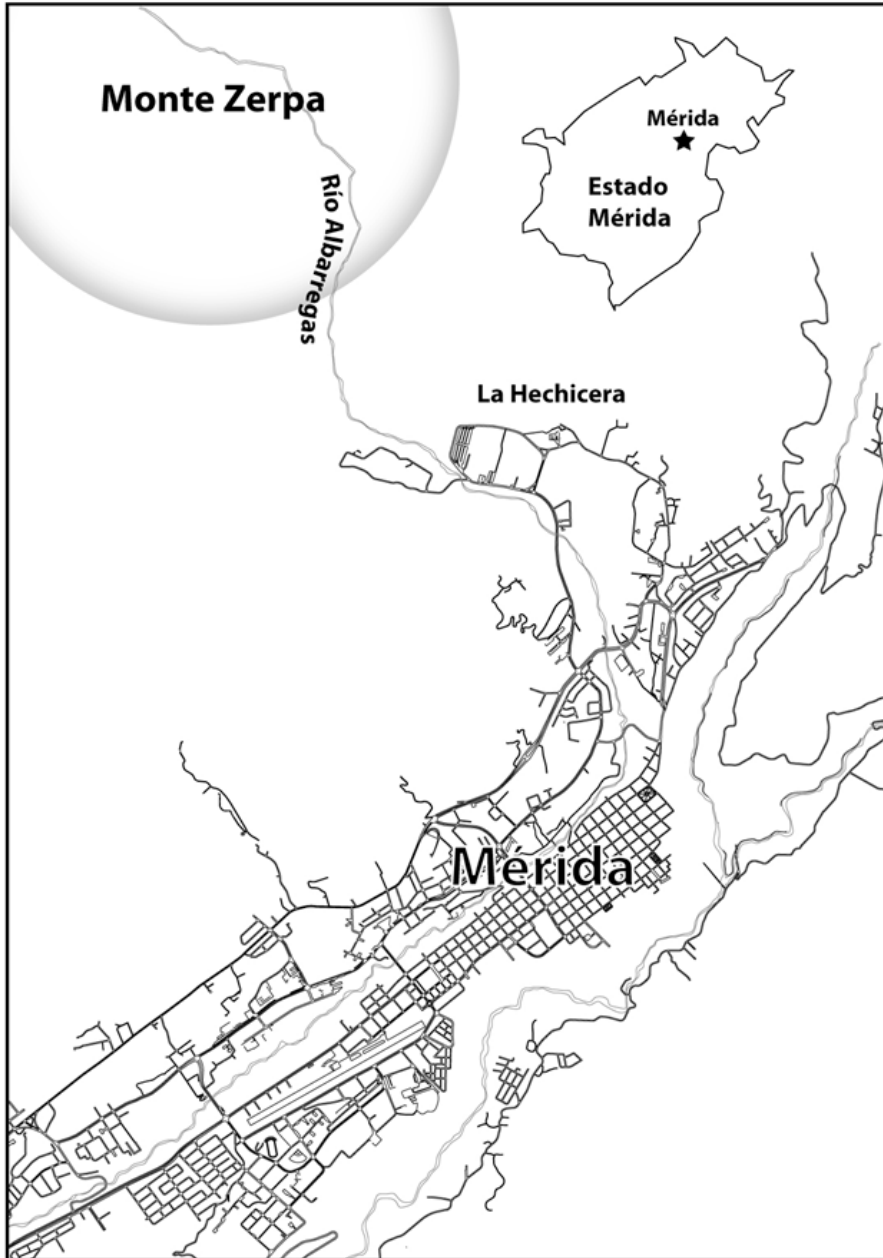


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio. El círculo sombreado muestra la franja de inicio de la selva que se extiende hasta llegar a los páramos. Akirov (2010).

nomenclatura es confirmada o corregida según la base de datos Trópicos, del Missouri Botanical Garden. Exclusivamente a partir del material colectado y herborizado se elaboraron las descripciones para cada una de las especies determinadas, acompañadas con ilustraciones de línea que en su mayoría muestran el hábito de la planta y detalles de la fronde o sus segmentos, venación y soros. Finalmente se elaboró

una clave para las especies de la familia, procurando siempre seguir los criterios establecidos por Akirov (2010) en cuanto a la practicidad y facilidad de observación de caracteres. En el cuadro 1 se listan las especies de Blechnaceae encontradas, su modo de vida y los ejemplares depositados en el herbario que sirvieron de base a las descripciones dadas.

Cuadro 1. Especies de Blechnaceae de la selva de neblina de Monte Zerpa.

Especie	Testigos	Modo de vida
<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton & Lellinger	308	Ep
<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron	361, 397	Te
<i>Blechnum lherminieri</i> (Bory) C. Chr.	368, 392	Te
<i>Blechnum occidentale</i> L.	238, 277, 400	Te
<i>Blechnum werckleanum</i> (Christ) C. Chr.	359	Ep/Trr

Testigos: números de colección de Akirov de los ejemplares depositados en MERC. Modo de vida: Ep, epífito; Te, terrestre; Trr, trepador rastreador.

Resultados y Discusión

Descripciones

Blechnum binervatum (Poir.) C.V. Morton & Lellinger Amer. Fern J. 57: 67. 1967. (Figura 2)

Blechnum ensiforme (Liebm.) C.Ch. Index Filic. 153. 1905., *Blechnum fragile* (Liebm.) C.V.Morton & Lellinger Amer. Fern J. 57: 68. 1967., *Blechnum meridense* Klotzsch Linnaea 20: 349. 1847., *Lomaria binervata* (Poir.) Desv. Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neusten Entdeck. Gesammten Naturk. 5: 325. 1811., *Lomaria ensiformis* Liebm. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Skr., Naturvidensk. Math. Afd., ser. 5 1:234. 1849., *Polypodium binervatum* Poir.

Encycl. 5: 521. 1804.

Helecho epífito-trepador. Rizoma extenso, 4,5 mm de diámetro, escamoso; escamas filiformes, bicolors, con la franja central casi negra y los bordes pardo oscuros, 5 mm de largo y 0,1 mm de ancho. Frondes pecioladas, péndulas, hasta 52 cm de longitud; peciolo hasta unos 19-20 cm de longitud y 0,5-1,3 mm de diámetro, de pardo a amarillento, glabro. Raquis acanalado dorsalmente. Lámina lanceolada, hasta 6 cm de anchura, glabra, coriácea; las frondes distales enteras, ondulándose hasta dividirse y aparecer profundamente lobuladas a medida que aumentan su tamaño; lóbulos falcados, alternos, en la base de la lámina muy

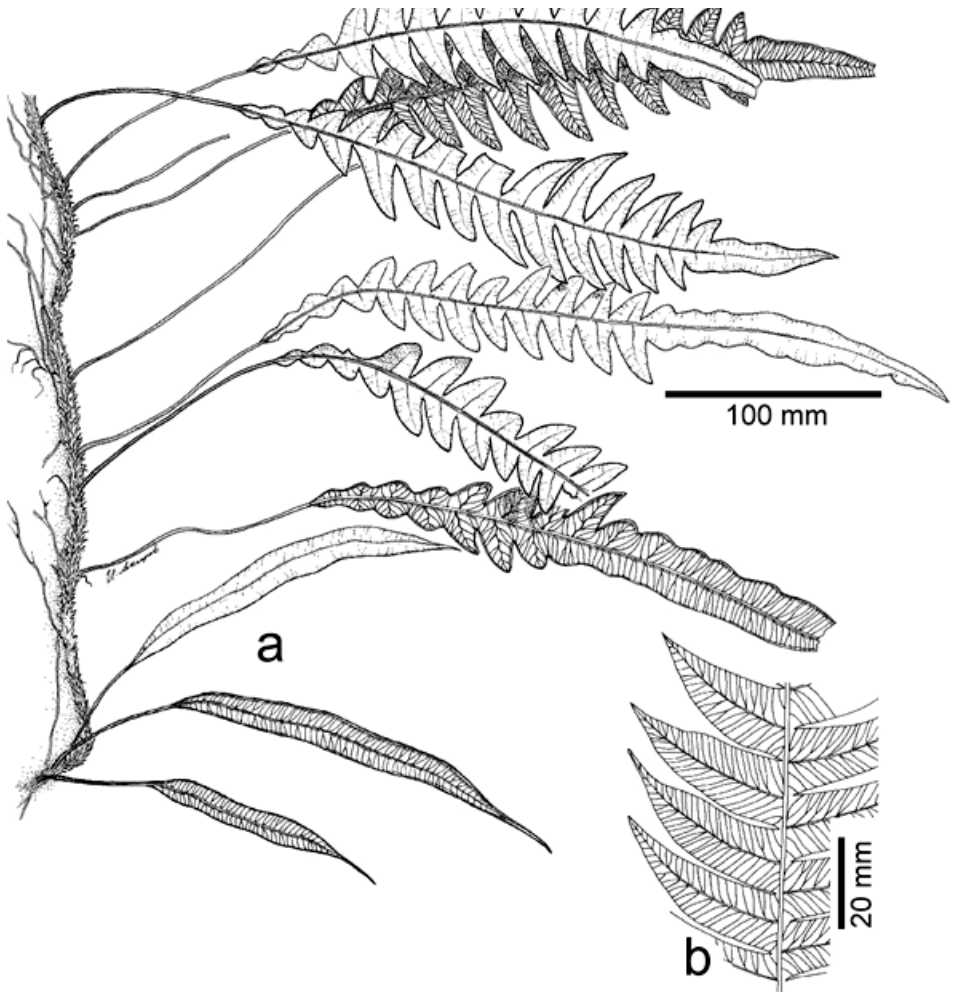


Figura 2. *Blechnum binervatum*. a, Hábito; b, detalle de una porción de una fronde.

reducidos, triangulares a redondeados, no así en el extremo apical de la lámina; lóbulo terminal distinto, por lo general alargado. Venas simples a 1 vez furcadas. Material fértil no colectado.

Blechnum cordatum (Desv.) Hieron. Hedwigia 47: 239. 1908. (Figura 3)

Blechnum arborescens (Klotzsch) Hieron. Hedwigia 47: 239. 1908., *Blechnum capense* Burm., f. *Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett. Fil. Lechl. 1: 14. 1856., *Blechnum gilliesii* (Hook. & Grev.) Mett., *Blechnum ornifolium* (C. Presl) Ettingsh. Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. 23: 61. 1864., *Blechnum peruvianum* Hieron. Hedwigia 47: 245, t. 10, f. 19. 1908., *Blechnum raddianum* Rosenst. Hedwigia 46: 91. 1906., *Blechnum regnellianum* C. Chr., *Lomaria arborescens* Klotzsch Linnaea 20: 347. 1844., *Lomaria brasiliensis* Raddi Syn. Fil. Bras. 50, t. 72. 1819., *Lomaria chilensis* Kaulf. Enum. Filic. 154. 1824., *Lomaria cordata* Desv. Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Naturk. 5: 330. 1811., *Lomaria ornifolia* C. Presl Reliq. Haenk. 1(1): 51. 1825., *Lomaria procera* Spreng. Syst. Veg. 4: 65. 1827., *Lomaria serrulosa* Desv. Mém. Soc. Linn. Paris 6: 290. 1827., *Lomaria serrulosa* Desv. Mém. Soc. Linn. Paris 6: 290. 1827.

Helecho terrestre de sitios húmedos. Tallo erecto, 20 cm de longitud. Frondes de gran tamaño, dimorfas, pecioladas, las estériles 80-125 cm de largo; pecíolo un poco menor a 1/3 de la fronde y 3,2-7,7 mm de diámetro, dorsalmente sulcado, pardo rojizo, con pelusa y algunas escamas pajizas delgadas;

lámina oblonga, pinnada, glabra excepto en la costa que presenta la misma pelusa del raquis y pecíolo, o escamas pajizas pequeñas, las cuales también aparecen sobre las venas de las pinnas; pinnas estériles pecioluladas, lineal-lanceoladas, margen ligeramente revoluto serrado, entre 16-26 cm de largo y 2,5-4,0 cm de ancho, alternas, la pinna terminal conforme a las demás, a veces la última pinna lateral está fusionada con la terminal. Frondes fértiles de 60-135 cm de longitud, con pecíolo de hasta 46 cm y 1 cm de diámetro; pinnas fértiles lineales, distantes, hasta 23 cm de largo y 5-6 mm de ancho, verde oscuro.

Blechnum lherminieri (Bory) C. Chr. Index Filic. 156. 1905. (Figura 4)

Blechnum lehmannii Hieron. Bot. Jahrb. Syst. 34: 473. 1904., *Blechnum maxonii* (Broadh.) C. Chr. Index Filic., Suppl. 1, 16. 1913., *Blechnum microlomaria* L.D. Gómez Phytologia 51(7): 474. 1982., *Lomaria lherminieri* Bory Farnkräuter 173. 1845., *Lomariidium lherminieri* (Bory) C. Presl Abh. Königl. Böhm. Ges. Wiss., ser. 5 6: 623. 1851., *Spicanta lherminieri* (Bory) Kuntze Revis. Gen. Pl. 2: 820. 1891. (5 Nov 1891)., *Struthiopteris l'herminieri* (Bory) Broadh. Bull. Torrey Bot. Club 39: 267. 1912., *Struthiopteris maxonii* Broadh. Bull. Torrey Bot. Club 39: 268. 1912.

Helecho terrestre, rizoma postrado a erecto, escamoso, aproximadamente 20 cm de largo y 4-5 mm de diámetro -por lo general parece de mayor diámetro debido a las numerosas raíces que le rodean; escamas triangulares, enteras, 3 mm de largo y 0,2 mm de ancho, color pardo oscuro. Frondes fasciculadas en el extremo

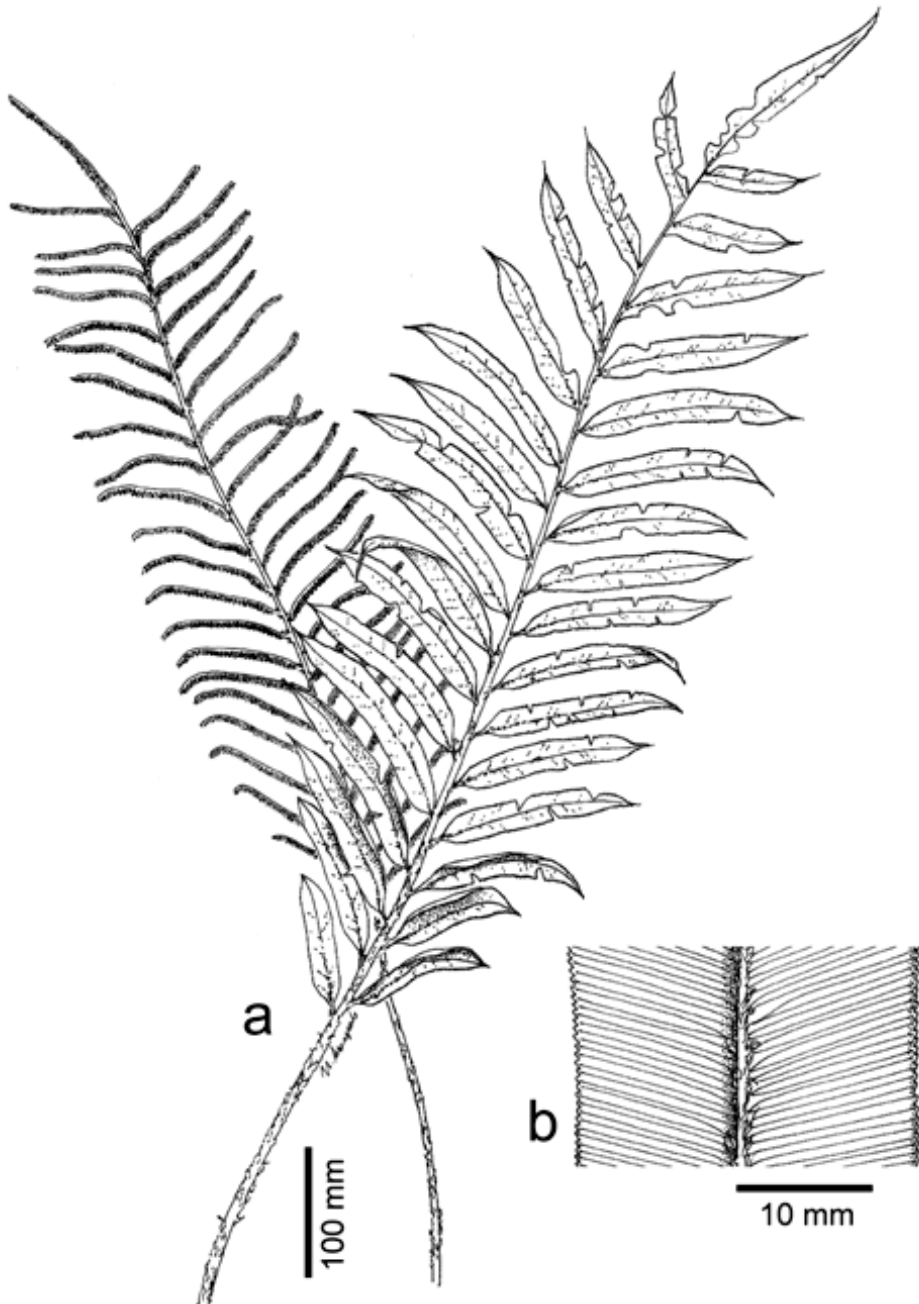


Figura 3. *Blechnum cordatum*. a, Fronde estéril (delante) y fértil (detrás); b, detalle del envés de una pinna estéril.

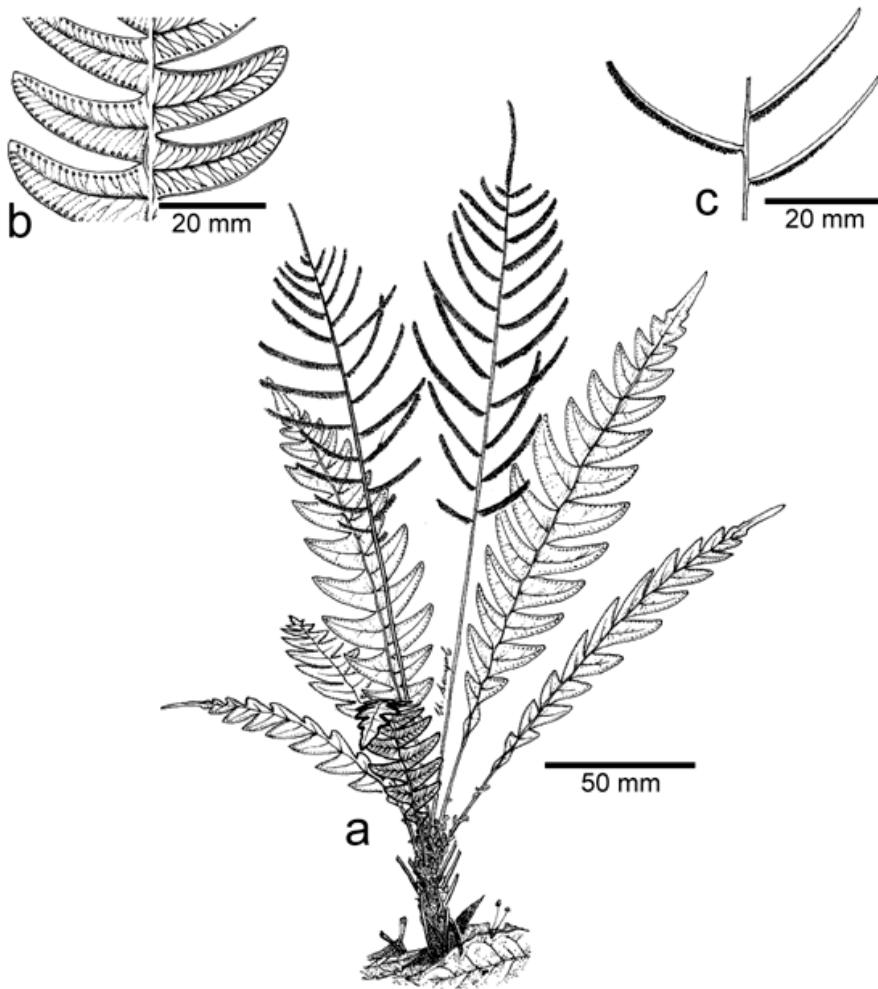


Figura 4. *Blechnum Iherminieri*. a, Hábito; b, detalle de la fronde estéril, a la izquierda, haz, derecha, envés; c, detalle de las pinnas fértiles.

apical del tallo, dimorfas, las estériles de 23 a 28 cm de longitud, pecíolos y raquis verde amarillento; pecíolos 4-6 cm de largo y 0,8-1,1 mm de diámetro, con pocas escamas; láminas pinnadas de contorno oblongo, lanceolado, u oblanceolado, atenuadas en la base y ápice, 4-6 cm de ancho; segmentos sésiles, falcados, con el ápice redondeado o ligeramente agudo, glabros, con notorios hidátodos que rematando a las venas -todos los segmentos separados por igual, alternos u opuestos, los últimos tres pares fusionados a la pinna apical. Fronde fértil de 30-37 cm de largo, el pecíolo aproximadamente 1/2 o poco más de dicha longitud; lámina pinnada, segmentos filiformes algo curvados, de unos 3 cm de largo, separados unos 10 mm entre sí, verdes.

Blechnum occidentale L. Sp. Pl. 2: 1077. 1753. (Figura 5)

Blechnum × *caudatum* Cav. Descr. Pl. 262. 1802., *Blechnum* × *falciculatum* C. Presl Abh. Königl. Böhm. Ges. Wiss., ser. 5 6: 466-467. 1851., *Blechnum acuminatum* Fée Mém. Foug. 75. 1852., *Blechnum appendiculatum* Willd. Sp. Pl. Editio quarta 5(1): 410. 1810., *Blechnum campyloptis* (Kunze) J. Sm. Ferns Brit. For. 198. 1866., *Blechnum caudatum* Cav. Descr. Pl. 262. 1802., *Blechnum cognatum* C. Presl Abh. Königl. Böhm. Ges. Wiss., ser. 5 6: 467-468. 1851., *Blechnum glandulosum* Kaulf. ex Link Enum. Hort. Berol. Alt. 2: 462. 1822., *Blechnum lomarioides* Sodiro Anales Univ. Centr. Ecuador 8: 209. 1893., *Blechnum meridionale* C. Presl Delic. Prag. 1: 186. 1822., *Blechnum mucronatum* Fée Crypt. Vasc. Brésil 2: 17. 1872., *Blechnum*

pectinatum Hook. Icon. Pl. 1: t. 95. 1837., *Blechnum rugosum* T. Moore Gard. Chron., n.s. 21: 408. 1884., *Blechnum scaberulum* Sodiro Anales Univ. Centr. Ecuador 8: 211. 1893., *Blechnum sodiroi* C. Chr. Index Filic. 159. 1905., *Blechnum suburbicum* Vell. Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro 5: 458. 1881., *Lomaria campyloptis* Kunze Linnaea 17: 567. 1843.

Helecho terrestre. Rizoma erecto, breve, unos 6 mm de diámetro; escamas lineal-lanceoladas, enteras, 5 mm de largo x 1 mm de ancho, bicolors con la costa parda y márgenes amarillentos. Frondes monomorfas, fasciculadas, pecioladas, 16-65 cm de longitud; pecíolo ligeramente escamoso de 0,7-2,2 mm de diámetro y aproximadamente 1/3 de la longitud de la fronde, pardo dorado; lámina lanceolada, pinnada, los pares basales en ángulo hacia atrás, el resto horizontales; pinnas falcadas, ápice agudo y base truncada a cordada, margen entero, de 5,0-6,5 cm de largo y 5,4-11,0 mm de ancho, las pinnas basales más alejadas entre sí que las apicales, estas últimas terminan fusionándose en la pinna terminal; venas furcadas, a veces simples. Soros 2 por segmento, paralelos y próximos a la costa, indusiados.

Blechnum werckleanum (Christ) C. Chr. Index Filic. 161. 1905. (Figura 6)

Lomaria werckleana Christ Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 4(11): 1091. 1904., *Struthiopteris werckleana* (Christ) Broadh. Bull. Torrey Bot. Club 39: 382. 1912.

Helecho trepador. Rizoma rastrero, unos 7 mm de diámetro; escamas lineales, agudas, 7-8 mm de largo, 1 mm de ancho, algunas llegan a ser filiformes de 14 mm de largo por

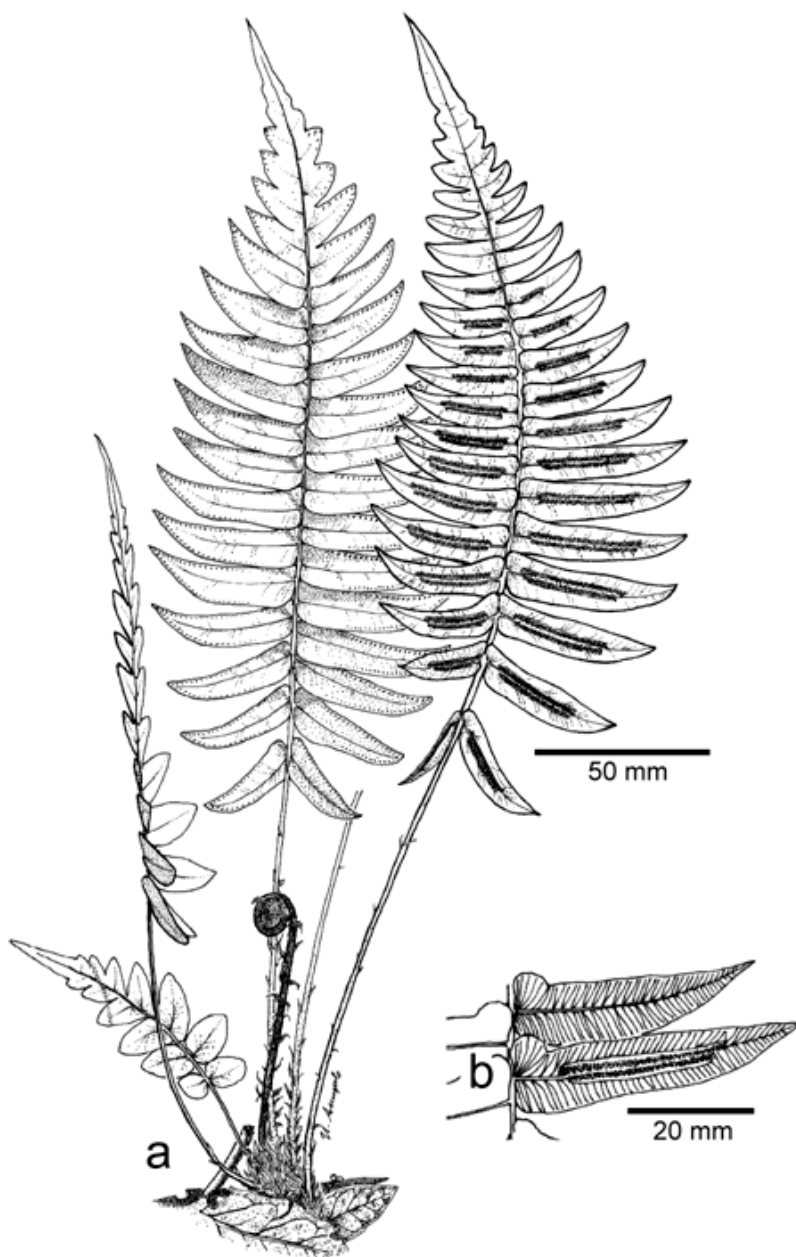


Figura 5. *Blechnum occidentale*. a, Hábito; b, pinnas, la inferior mostrando los soros.

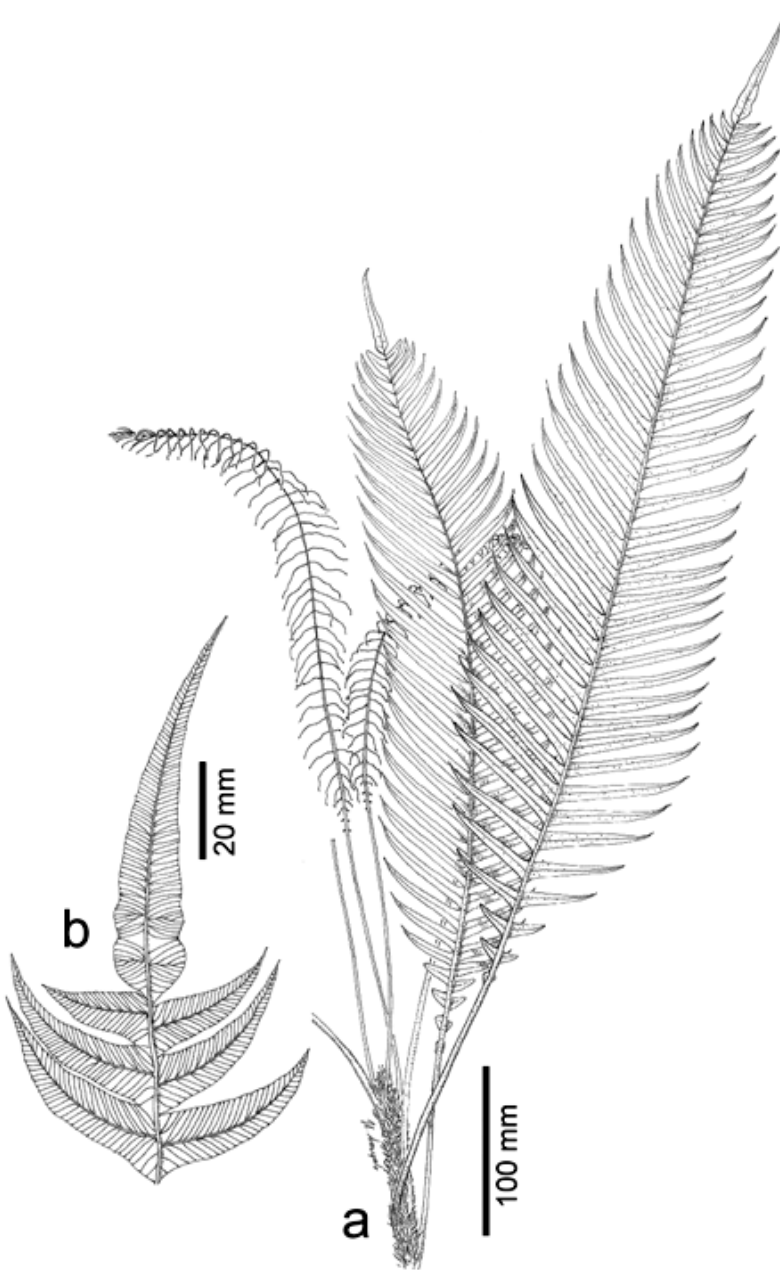


Figura 6. *Blechnum werckleanum*. a, Hábito; b, porción apical de una fronde estéril.

0,5 mm de ancho, con la base ensanchada, bicolores, siendo la franja central casi negra y las laterales amarillentas. Frondes dimorfas y pecioladas; las estériles entre 69 y 93 cm de longitud, peciolo 2,2-3,0 mm de diámetro y 10-12 cm de longitud, ligeramente escamoso principalmente cuando jóvenes, ocre; lámina pinnatipartida, contorno lanceolado, 15-19 cm de ancho, cartáceo a coriácea, glabra; las pinnas triangulares, rectas o falcadas, unos 15 mm de anchura en la base, los pares basales sumamente reducidos, el segmento apical más largo que los pares que le preceden;

venas simples, en su mayoría furcadas. Frondes fértiles ubicadas en la región apical del tallo, menores a las estériles, segmentos filiformes y retorcidos, unos 6 cm de largo y 0,5-1,0 mm de ancho, pardo oscuros. Pueden verse en ocasiones formas intermedias entre ambos tipos de frondes, en los que la porción basal es similar a las estériles y la apical a las fértiles, por ejemplo.

Discusión

Como se estableció anteriormente, en la selva de neblina de Monte Zerpa

Clave para las Blechnaceae de la selva de neblina de Monte Zerpa.

- 1a. Frondes monomorfas; segmentos laminares; soros ocupando la región próxima a la costa. *Blechnum occidentale*
- b. Frondes dimorfas; en las fértiles, los segmentos filiformes; soros ocupando la totalidad de la superficie del segmento en consecuencia. 2
- 2a. Helechos terrestres, frondes coronando el rizoma. 3
- b. Helechos trepadores, frondes dispuestas a lo largo del rizoma. 4
- 3a. Frondes estériles entre 20 a 30 cm de largo; pinnas sésiles, las apicales confluentes en la pinna terminal. *Blechnum lherminieri*
- b. Frondes estériles entre 80 a 130 cm de largo; pinnas pecioluladas, pinna terminal conforme a las laterales (a veces la última pinna lateral fusionada a la terminal). *Blechnum cordatum*
- 4a. Rizoma de hasta 5 mm de diámetro; escamas bicolores de 5 mm de largo, la franja central negra y márgenes pardos; frondes de 50 a 60 cm de largo, raro frondes fértiles. *Blechnum binervatum*
- b. Rizoma mayor a 5 mm de diámetro; escamas bicolores de 7 a 14 mm de largo, negras con márgenes amarillos; frondes entre 60 y 100 cm de largo, aparecen formas intermedias entre las frondes estériles y fértiles. *Blechnum werckleanum*

ocurren cinco especies de helechos de Blechnaceae, todas dentro del género *Blechnum*, representando un 7,4% de las especies registradas por Akirov (2009) para esa localidad. Estas especies (cuadro 1) son principalmente terrestres, ya que tres de las cinco existentes exhiben tal comportamiento; siendo interesante el hecho que *B. werckleanum* resultase ser un nuevo registro para el estado y que ésta, junto a *B. lherminieri* hayan sido colectadas cientos de metros sobre el nivel del mar por debajo la primera y por arriba la segunda, de sus límites conocidos hasta entonces. De manera comparativa, las Blechnaceae en esta localidad tiene la misma cantidad de especies que la selva de La Carbonera-San Eusebio, en Mérida, aunque si bien no se trata de exactamente las mismas especies

(Ricardi & Marín 1996); en otras regiones del territorio nacional se encuentra de la siguiente manera: 16 especies tanto en Táchira (Bono 1996) como en la Guayana venezolana (Smith 1995) y en Portuguesa (Ortega 1991), ocho en el Ávila (Meier 2004, Steyermark & Huber 1978), cinco en el parque nacional Mochima (Cumana 2008), cuatro en los llanos (Duno *et al.* 2007) y dos especies tanto para la Isla de Margarita (Hoyos 1985) como para los páramos (Vareschi 1970). Algunas de las especies aquí halladas ocurren también en esas otras regiones, siendo la más común *B. occidentale*, seguida de *B. cordatum* y *B. lherminieri*. El cuadro 2 muestra, según estas obras, en que otras áreas geográficas se encuentran las cinco especies de Monte Zerpa.

Cuadro 2. Ocurrencia de las especies de *Blechnum* de Monte Zerpa en otras regiones y estados de Venezuela.

Especie	Ocurrencia en otras regiones y estados	
	Según otras floras	Según Murillo (2003)
<i>Blechnum binervatum</i>	G, P	AM, DF, LA, ME, PO, TA, TR
<i>Blechnum cordatum</i>	A, C, G, P, T	AM, AN, AR, BO, DF, FA, LA, ME, MI, PO, TA, TR
<i>Blechnum lherminieri</i>	A, G, P, T	AM, AR, BA, BO, DF, FA, LA, ME, MO, PO, TA, YA
<i>Blechnum occidentale</i>	A, C, G, L, Ma, Mo, P, T	AM, AR, BA, BO, CO, DF, FA, LA, ME, MI, NE, PO, SU, TR, YA, ZU
<i>Blechnum werckleanum</i>	A, T	LA

A, Meier (2004) y Steyermark & Huber (1978); C, Ricardi & Marín (1996); G, Smith (1995); L, Duno *et al.* (2007); P, Ortega (1991); Ma, Hoyos (1985); Mo, Cumana (2008); T, Bono (1996). AM, Amazonas; AN, Anzoátegui; AR, Aragua; BA, Barinas; BO, Bolívar; CO, Cojedes; DF, Distrito Federal; FA, Falcón; LA, Lara; ME, Mérida; MI, Miranda; MO, Monagas; NE, Nueva Esparta; PO, Portuguesa; SU, Sucre; TA, Táchira; TR, Trujillo; YA, Yaracuy; ZU, Zulia.

Referencias bibliográficas

- AKIROV, I. 2009. Los pteridofitos de Monte Zerpa, Mérida, Venezuela. *Pittieria* 33(2009): 83-92.
- AKIROV, I. 2010. Clave para 15 familias de pteridofitos de la selva de Monte Zerpa, Mérida, Venezuela. *Pittieria* 34(2010): 23-31.
- BONO, G. 1996. *Flora y vegetación del Estado Táchira*. Museo Regionale Di Scienze Naturali. Torino, Italia.
- CUMANA, L. 2008. Plantas vasculares del parque Nacional Mochima, Estados Anzoátegui y Sucre, Venezuela. *Ernstia* 18(2): 107-164.
- MURILLO, M. T. 2003. *Blechnaceae*. in HOKCHE, O., P. E. BERRY & O. HUBER (Ed.). *Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*. 2008. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela.
- DUNO DE STEFANO, R., G. AYMARD & O. HUBER. 2007. *Catálogo anotado e ilustrado de la Flora vascular de los Llanos de Venezuela*. Fundación para la Defensa de la Naturaleza, Fundación Empresas Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- HOYOS, J. 1985. *Flora de la Isla Margarita*. Sociedad y Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Monografía N° 34. Caracas, Venezuela.
- KRAMER, K. U., J. J. SCHNELLER & E. WOLLENWEBER. 1995. *Farne und Farnverwandte*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, Deutschland.
- MEIER, W. 2004. *Flora y vegetación del Parque Nacional El Ávila (Venezuela, Cordillera de La Costa), con especial énfasis en los bosques nublados*. Universität Freiburg, Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften Waldbau-Institut. Freiburg, Deutschland.
- MORAN, R. 2005. *Los géneros neotropicales de helechos y licofitos*. Organización para Estudios Tropicales, Costa Rica.
- ORTEGA, F. 1991. *Helechos del Estado Portuguesa*. Biollania. Edición especial No.2.
- RICARDI, M. & M. MARÍN. 1996. Sinopsis de la flora pteridológica del bosque La Carbonera-San Eusebio, Mérida (Venezuela). *PlantULA* 1(1): 55-64.
- SMITH, A. R. 1985. *Pteridophytes of Venezuela, an annotated list*. Department of Botany-Herbarium, University of California. Berkeley, California, USA.
- SMITH, A. R. 1995. Pteridophytes. in STEYERMARK, J. A., P. A. BERRY & B. K. HOLST. (Eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2*. Missouri Botanical Garden & Timber press, Inc. Portland. USA.
- STEYERMARK, J. A. & O. HUBER. 1978. *Flora del Ávila*. Publicación especial de la Soc. Venez. Ci. Nat., Vollmer Foundation & MARNR. Caracas, Venezuela. 139-169.
- TRYON, R. M. & A. F. TRYON. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to Tropical America*. Springer-Verlag. New York. USA.
- VARESCHI, V. 1968. *Helechos*, in Lasser, T. (Ed.), *Flora de Venezuela*, I. Edición especial del Instituto Botánico. Talleres Gráficos Universitarios. Mérida, Venezuela.

VARESCHI, V. 1970. *Flora de los páramos de Venezuela*. Ediciones del Rectorado, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

VARESCHI, V. 1992. *Ecología de la vegetación tropical, con especial atención a investigaciones en Venezuela*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas, Venezuela.